

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-314994
(43)Date of publication of application : 26.11.1993

(51)Int.CI. H01M 6/16
H01M 4/04
H01M 4/08
H01M 4/12
H01M 4/78
H01M 10/40

(21)Application number : 04-146364 (71)Applicant : YUASA CORP
(22)Date of filing : 12.05.1992 (72)Inventor : KAGAWA HIROSHI
KATO SHIRO
MURATA KAZUO

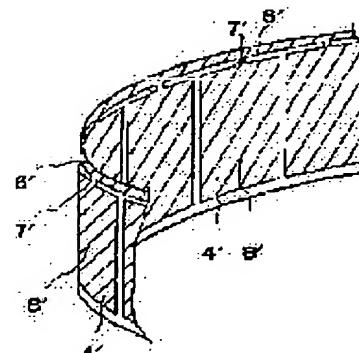
(54) MANUFACTURE OF BATTERY

(57)Abstract:

PURPOSE: To enhance productivity, lower a temperature rise and provide a cylindrical battery free from shortcircuit and a wrinkle on an electrode plate by laminating and integrating current collecting metal and an active material on both sides of a resin film, and then removing a part of the metal and active material for forming a patternized electrode plate.

CONSTITUTION: Current collecting metal is formed respectively on both sides of a resin film, a negative electrode active material 4' is stacked thereon, and then molded for integration with each other. A part of the molded product is removed by irradiating a laser beam, thereby providing a negative electrode plate as a patternized electrode plate having a large current cutout section 7' and an electrochemical reaction section 8.

Similar positive and negative electrode plates are superposed on top of each other, and wound like a cylindrical form. In this case, no mask is needed and productivity becomes high. Thus, a spiral battery becomes available with such characteristics as thin active material layer, a small temperature rise, and freedom from shortcircuit even in some lateral dislocation of the electrode plate.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-314994

(43)公開日 平成5年(1993)11月26日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 01M 6/16
4/04
4/08
4/12
4/78

D
Z
K
G
A

審査請求 未請求 請求項の数9(全5頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平4-146364

(71)出願人 000006688

株式会社ユアサコーポレーション
大阪府高槻市城西町6番6号

(22)出願日

平成4年(1992)5月12日

(72)発明者

香川 博
大阪府高槻市城西町6番6号 湯浅電池株式会社内

(72)発明者 加藤 史朗

大阪府高槻市城西町6番6号 湯浅電池株式会社内

(72)発明者 村田 和雄

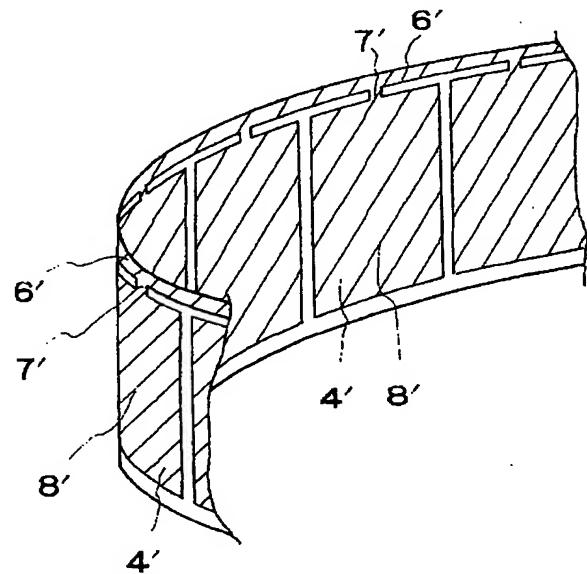
大阪府高槻市城西町6番6号 湯浅電池株式会社内

(54)【発明の名称】 電池の製造方法

(57)【要約】

【目的】 生産性を高め、高率放電時の発熱による電池の温度上昇を低減し、各極板の活物質面を向き合わせて重ね合わせさらにそれを折り疊んだり、渦巻き状に巻いた場合に各極板の作用面(活物質面)が多少ズレても短絡せず、且つ内側と外側で各極板にしわなどが発生しない電池の製造方法を提供することにある。

【構成】 樹脂の両面上に集電体金属を形成し、且つその上に活物質を一体形成してなる成形物より集電体金属と活物質の一部分を除去し、該樹脂の両面上に一定のパターンを持つ極板を形成する電池の製造方法とすることにより上記目的が達成できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 正極集電体と負極集電体の間に正極活物質、電解質、負極活物質が配置された電池の製造方法において、樹脂の両面上に集電体金属を形成し、且つその上に活物質を一体形成してなる成形物より集電体金属と活物質の一部分を除去し、該樹脂の両面上に一定のパターンを持つ極板を形成することを特徴とする電池の製造方法。

【請求項2】 前記除去をレーザー又はセラミックス微粉末噴射切削により行うことを特徴とする請求項1記載の電池の製造方法。

【請求項3】 前記パターンが集電部と大電流切断部と電気化学反応部とを形成し、各極板の集電部が互いに連結していることを特徴とする請求項1記載の電池の製造方法。

【請求項4】 前記集電部には前記活物質が形成されていないことを特徴とする請求項3記載の電池の製造方法。

【請求項5】 前記一定のパターンを持つ正極板又は負極板の両方又はいずれか一方の面の集電部を除く面上に電解質を配することを特徴とする請求項1記載の電池の製造方法。

【請求項6】 前記樹脂が一連のフィルムであることを特徴とする請求項1記載の電池の製造方法。

【請求項7】 負極集電体金属が銅で、その上に負極活物質としてのリチウム又はカーボンが被覆されていることを特徴とする請求項1記載の電池の製造方法。

【請求項8】 正極集電体金属がアルミニウムで、その上に正極活物質が被覆されていることを特徴とする請求項1記載の電池の製造方法。

【請求項9】 正極板の集電部と負極板の集電部を対向させ、且つ活物質面を向き合わせた電池要素を渦巻き状に巻き、上端部と下端部を各極の端子とすることを特徴とする請求項1記載の電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、エレクトロニクス機器、玩具、アクセサリー、電気自動車などの分野に使われる薄形電池の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来電池は正極集電体の周縁に接着剤を配置し、該正極集電体の内面中央域（接着剤の介在しない領域）に正極活物質を配置し、さらに該正極活物質面上に電解質を配置し正極板を作製する。また負極集電体の周縁に前記正極用接着剤枠より内寸が僅かに小さい負極用接着剤枠を配置し、該負極集電体の内面中央域に負極活物質例えはリチウム又はカーボンを配置し、さらに又は該負極活物質面上に電解質を配置して負極板を作製する。このようにして作製された正極板及び負極板を互いに内面同士を重ね合わせ、減圧状態下または加圧下

で前記正極・負極接着剤を集電体の上からヒートシールし、電池を密閉し作製していた。さらに電池の電池容量を大きくする場合、活物質量を多くし厚くしていた。

【0003】 このような構成では接着剤の配置及び加工（ハーフカットなどで外枠だけにする）した後、該接着剤の内側に正極活物質を配置（塗布印刷などによる）する場合及び電解質を配置する場合の見当合わせが難しく、連続的に加工する場合に長さ方向にズレが生じることがあった。また負極側においても同様な問題があつた。さらにこのような極板を重ね合わせ折り曲げたり、渦巻き状に巻いた場合に極板の電気化学反応部（作用面）が正極と負極で少しづつズレが生じ、接着剤が剥がれたり、内部で電気的短絡が起こる場合があつた。なおこの傾向は電池容量を大きくした場合に顕著に現れた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであつて、その目的とするところは生産性を高め、高率放電時の発熱による電池の温度上昇を低減し、各極板の活物質面を向き合わせて重ね合わせさらにそれを折り疊んだり、渦巻き状に巻いた場合に各極板の作用面（活物質面）が多少ズレても短絡せず、且つ内側と外側で各極板にしわなどが発生しない電池の製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するもので、正極集電体と負極集電体の間に正極活物質、電解質、負極活物質が配置された電池の製造方法において、樹脂の両面上に集電体金属を形成し、且つその上に活物質を一体形成してなる成形物より集電体金属と活物質の一部分を除去し、該樹脂上に一定のパターンを持つ極板を形成したこと、前記除去をレーザー又はセラミックス微粉末噴射切削により行うこと、前記パターンが集電部と大電流切断部と電気化学反応部とを形成し、各極板の集電部が互いに連結していること、前記集電部には前記活物質が形成されていないこと、前記一定のパターンを持つ正極板又は負極板の両方又はいずれか一方の面の集電部を除く面上に電解質を配すること、前記樹脂が一連のフィルムであること、負極集電体金属が銅でその上に負極活物質としてのリチウム又はカーボンが被覆されていること、前記正極板の集電部と負極板の集電部を対向させ、且つ活物質面を向き合わせた電池要素を渦巻き状に巻き、上端部と下端部を各極の端子とすることなどを特徴とし、これにより上述の問題点を解決するものである。

【0006】

【作用】 請求項1により連続パターンで樹脂上に集電体金属と活物質を形成でき、生産性を向上させる。また各極板を薄くでき且つ電池容量を大きくできる。請求項2のレーザーによる上記一定パターン形成を樹脂を巻き取りながら加工でき、生産性が良い。またセラミックス微

3

粉末噴射切削はレーザー法の温度上昇（レーザー法では除去厚さが厚い場合は樹脂温度を高め変形させる恐れがある。）ではなく、厚い層の一体除去が可能となるがセラミックス微粉末が少し付着する懸念が残る。しかしながらこれらの手段は加工すべき厚さ及び材料などに応じて使い分けることができる。例えばセラミックス微粉末噴射切削は負極板を形成するのに適している。請求項3により極板に集電部、大電流切断部、電気化学反応部を形成することで集電を容易にし、且つ異常電流が流れた場合でも、大電流切断部のくびれ部で溶断し、電池の発熱を防止すると共に不良極板を分離することができる。また各同極板の集電部を連結することにより大容量の極板を作製でき、上記異常時にはそれぞれの極板が正常に動作する。且つ生産性を高める。請求項4により極板を渦巻き状に巻き付けた場合など端部での集電部の一体接合が可能となる。請求項5により電解質被覆時に特別なマスキングが必要でなく、見当合わせによる位置ずれ誤差が生じず、且つ生産設備を簡略化することができる。請求項6により電池の極板数を増やし、電池容量を高めることができ、且つ連続生産出来ると共に必要に応じて任意の箇所で切断でき、各種容量の電池（極板数）を作製できる。請求項7により負極活物質に対して耐食性を有し、電池寿命を向上させると共に請求項2の加工を容易にする。またリチウム、カーボンとの密着性を高める。請求項8により正極活物質に対して耐食性を有し、電池寿命を向上させると共に請求項2の加工を容易にする。請求項9により電池容量を高め、且つ上下方向に各極の端子部を形成でき電気的絶縁性が良好となると共に機器などへの装着が容易となる。

【0007】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図1は帯状の樹脂フィルム（例えばPETの両面にPPを被覆した厚さ約15μm）1の表面に下端部分（幅約3mm）を除いて全面に厚さ約300Å以上に集電金属としてのアルミニウム2を真空蒸着（なお厚く被覆する場合はガスディポジション、VAD、PVDなどの方法、薄く被覆する場合はスパッタリングなどの方法を選択できる）した樹脂フィルムと一体となった集電体3を示す。図2は該樹脂フィルム一体集電体3のアルミニウム2面上の上端部分及び前記下端部分を除いて正極活物質4を全面に蒸着により約500Åの厚さに被覆した成形物5を示す。図3は該成形物5の正極活物質4の上からレーザー光を樹脂フィルム1の動きとレーザー光の照射位置制御を調整することにより正極活物質4とアルミニウム2を同時に一定のパターンで除去し、集電部6と大電流切断部7と電気化学反応部8を形成させ、正極板9を作製した。なおこの時、図2の点線で示すように樹脂フィルムの裏面にも正極板が形成されており、各正極板の集電部同士が連結され、且つ該集電部6と大電流切断部7には正極活物質4が被覆形成されていない。

10

20

30

40

50

この集電部6と大電流切断部7に正極活物質4を被覆形成させない方法としては、あらかじめ電気化学反応部8に相当する幅に正極活物質4を被覆するか、又は集電部6と大電流切断部7へのレーザー照射光を低減することなどがある。なお図3に示される電気化学反応部8と隣接する正極板の電気化学反応部8との間隙10は垂直になっているが、生産性を高めるには斜め方向に除去する方が良い。なお大電流切断部7は大電流が流れた場合にいち早く溶断するようくびれている。上記レーザーによる除去は図4を参照すると分かるようにレーザー光を幅約1mmで横方向に1回照射し、垂直方向にも1回照射して、上記パターンを有する正極板を形成した。

【0008】次に、図5に示すように該一定パターンを持つ正極板の上から間隙10を含み全体（但し集電部6は除く）に固体電解質12を被覆した。なお該大電流切断部7を含む横方向の間隙11で対極板と接着し気密性を得る場合は大電流切断部7に固体電解質12を被覆しないほうが良い。また電池の用途に応じては固体電解質12の代わりにポリオレフィン系の微孔膜（商品名 ジュラガード）を配置する場合もある。

【0009】一方、負極板についても、同様な方法で作製した。構造的にはほぼ同一であり、正極の場合の各図を参考にして説明すると共に、符号は該当する番号に付する。帯状の樹脂フィルム（例えばPETの両面にPPを被覆した厚さ約15μm）1'の表面に下端部分（幅約3mm）を除いて全面に厚さ約300Å以上に集電金属としての銅2'を真空蒸着した樹脂フィルム1'と一緒にとなった集電体3'を作製した。統いて該樹脂フィルム一体集電体3'の銅2'面上の上端部分及び前記下端部分を除いて負極活物質4'（リチウム又はカーボン）を全面に蒸着により約200Åの厚さに被覆した成形物5'を作製した。次に成形物5'の負極活物質4'の上からレーザー光を樹脂フィルム1'の動きとレーザー光の照射位置制御を調整することにより負極活物質4'と銅2'を同時に一定のパターンで除去し、集電部6'、大電流切断部7'、電気化学反応部8'を形成させ、負極板9'を作製した。なお正極の場合と同様にこの時、図2の点線で示すように樹脂フィルムの裏面にも負極板が形成されており、各負極板の集電部同士が連結され、且つ該集電部6'、大電流切断部7'には負極活物質4'が被覆形成されていない。この集電部6'、大電流切断部7'に負極活物質4'を被覆形成させない方法としては、あらかじめ電気化学反応部8'に相当する幅に負極活物質4'を被覆するか、又は集電部6'、大電流切断部7'へのレーザー照射光を低減することなどがある。なお図3に示される電気化学反応部8'、隣接する負極板の電気化学反応部8'との間隙10'は垂直になっているが、生産性を高めるには斜め方向に除去する方が良い。なお大電流切断部7'は大電流が流れた場合にいち早く溶断するようくびれている。

【0010】このように作製された正極板及び負極板は従来に比べて約1/3以下に薄く形成できる。また特別なマスキングは必要でなく、活物質の被覆も容易で、極板の作製速度は従来の約2.4~3.1倍となる。さらに本発明の主点となる即ち上記実施例をさらに進めた、樹脂の両面に正極板と別の樹脂の両面に負極板を形成した場合について説明する。

【0011】図4に樹脂フィルムの両面に負極集電体金属としての銅及び負極活物質としてのカーボンを一体で除去した一連の負極板を示す。なお正極については負極板と同様な構造のため、特に説明しない。この一連の負極板の集電部と正極板の集電部を対向（即ち、負極板の集電部を上方向にし、正極板の集電部を下方向にする。なおその逆でも良い。）させ重ね合わせた（重ね合わせながら）後、芯材を中心にして図5のように渦巻き状に巻き付けて、円筒状に成形した。次に該渦巻き電池（円筒状電池）の上下面に位置する集電部6'及び6面に亜鉛、鉛-錫合金等の半田13を溶着した。図6に図5の一部縦断面の厚さ方向に拡大した様子を示す。なお極板を形成するときにあらかじめ集電部6'及び6面に亜鉛微粉末13を塗布しておいても良い。溶着時の熱により上下面の樹脂フィルムが融着し、該電池全体が気密シールされる。

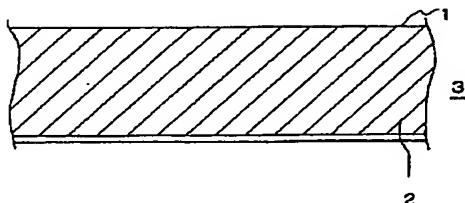
【0012】このように作製された渦巻き電池（円筒状電池）は薄く渦巻き状にまいても正極板9と負極板9'の電気反応部8及び8'の横ズレが少なく、且つ横ズレしても電解質12が介在するため電気的に短絡することなく作製が容易である。さらに活物質層の厚さが薄い為、大電流で放電しても各電気反応部8及び8'で発生する熱量は少なく、且つ上下部の集電端子部から放熱され電池自体の温度上昇は少ない。同一電流で放電した場合、従来の電池温度が約6.5°Cとすると本電池では約3.9°Cとなる。大容量で高率放電を要求されるような例えばモーター駆動の用途（電気自動車など）において利点となる。

【0013】

【発明の効果】上述したごとく、本発明は次に記載する効果を奏する。

(1) 薄く出来る。

【図1】



(2) 連続で各工程の処理ができ、生産性が高い。
(3) マスキングする必要がなく、加工精度が高い。
(4) 超薄形の金属圧延材を使用する必要がなく、生産コストが安い。

(5) 重ね合わせて渦巻き状に巻いても極板の横ズレによる内部短絡がない。

(6) 電池の密閉が容易である。

(7) 高率放電による電池温度上昇が少ない。

なお本発明においては実施例に示すものに限定されるものではなく、樹脂材質・厚み・構成、集電体金属材質・厚み・多孔度、活物質材質・厚み、電解質材質・厚み、大きさ形状、パターン個数など細部について特に限定するものではなく、用途に応じて種々変更されるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる集電金属を樹脂上に形成した平面図である。

【図2】図1の集電金属上に正極活物質を形成した樹脂フィルムの平面図である。

【図3】図2をレーザー照射にて除去した後のパターン化された正極板の平面図である。

【図4】図3の樹脂フィルムの裏表面の一連の負極板の形成状態を示す。

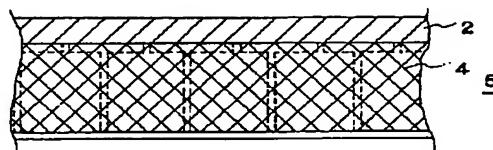
【図5】図5の一連の負極板と同様に形成された一連の正極板を電解質を介し且つ集電部を対向させ重ね合わせながら渦巻き状に巻いた斜視図を示す。

【図6】図5の要部拡大断面図を示す。

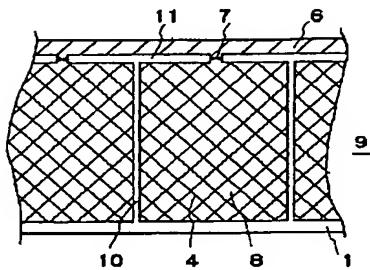
【符号の説明】

1	樹脂フィルム
2	アルミニウム
4	正極活物質
6、6'	集電部
7、7'	大電流切断部
8、8'	電気化学反応部
10、11	間隙
12	電解質
2'	銅
4'	負極活物質
13	半田

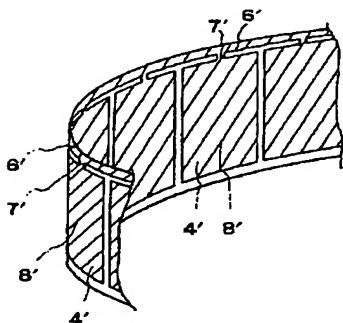
【図2】



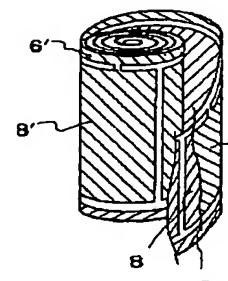
【図3】



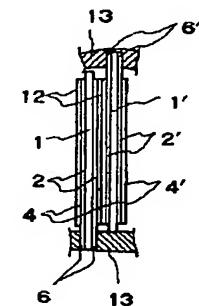
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

H 01 M 10/40

識別記号

府内整理番号

Z

F I

技術表示箇所